

PAT-NO: JP02001357645A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001357645 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR ADJUSTING HEAD ARM ASSEMBLY

PUBN-DATE: December 26, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOSOKAWA, AKIHIRO	N/A
YAMAGUCHI, SATORU	N/A

H d own

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TDK CORP	N/A

APPL-NO: JP2000181856

APPL-DATE: June 16, 2000

INT-CL (IPC): G11B021/24, G11B005/56

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for adjusting a stationary attitude angle and a load at the stage of a head arm assembly.

SOLUTION: A bend is imparted to an arm piece 51 or a head support 1 included in the head arm assembly 95, while the bending area 6 is irradiated with a laser beam.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

DERWENT-ACC-NO: 2002-119625

DERWENT-WEEK: 200216

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Head arm assembly adjustment method in levitation type
magnetic disc unit, involves irradiating laser to bent
location in arm or head support whose ends are connected
to arm and magnetic head respectively

PRIORITY-DATA: 2000JP-0181856 (June 16, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2001357645 A	December 26, 2001	N/A	011	G11B 021/24

INT-CL (IPC): G11B005/56, G11B021/24

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001357645A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - One end of a head support (1) is fixed to an arm (51) and other end is fixed to a magnetic head. The arm or the head support is bent, and laser is irradiated to the bent location (6), so as to adjust the rest attitude angle of head and the load of the head.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for head arm assembly adjustment device.

USE - For adjusting head arm assembly (HAA) used in levitation type magnetic disk unit.

ADVANTAGE - Required amount of bending of the arm or head support is enabled, thus the head arm assembly is adjusted reliably.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the components of head arm assembly adjustment device.

Head support 1

Bent location 6

Arm 51

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

NOVELTY - One end of a head support (1) is fixed to an arm (51) and other end is fixed to a magnetic head. The arm or the head support is bent, and laser is irradiated to the bent location (6), so as to adjust the rest attitude angle of head and the load of the head.

Basic Abstract Text - ABTX (3):

USE - For adjusting head arm assembly (HAA) used in levitation type magnetic disk unit.

Title - TIX (1):

Head arm assembly adjustment method in levitation type magnetic disc unit, involves irradiating laser to bent location in arm or head support whose ends are connected to arm and magnetic head respectively

Standard Title Terms - TTX (1):

HEAD ARM ASSEMBLE ADJUST METHOD LEVITATION TYPE MAGNETIC DISC UNIT
IRRADIATE LASER BEND LOCATE ARM HEAD SUPPORT END CONNECT ARM MAGNETIC
HEAD
RESPECTIVE

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-357645

(P2001-357645A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001.12.26)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 21/24

G 1 1 B 21/24

D 5 D 0 4 2

5/56

5/56

T 5 D 0 5 9

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-181856(P2000-181856)

(22) 出願日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 細川 明博

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 山口 哲

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 100081606

弁理士 阿部 美次郎

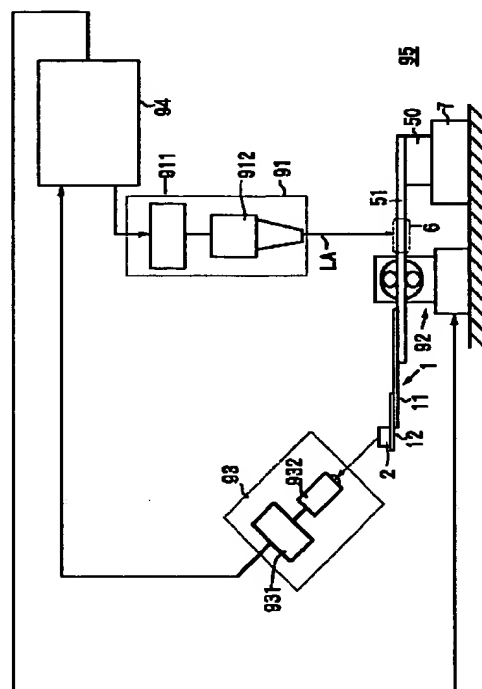
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘッドアーム組立体の調整方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】ヘッドアーム組立体の段階で静止姿勢角及び荷重を調整する方法を提供する。

【解決手段】ヘッドアーム組立体95に含まれる腕片51またはヘッド支持体1に曲げを加え、曲げ領域6にレーザーを照射する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッドアーム組立体の調整方法であって、
前記ヘッドアーム組立体は、腕片と、ヘッド支持体と、磁気ヘッドとを含んでおり、
前記ヘッド支持体は、一端が前記腕片に固定されており、
前記磁気ヘッドは、前記ヘッド支持体の他端側に取り付けられており、
前記腕片または前記ヘッド支持体に曲げを加え、
前記腕片または前記ヘッド支持体の曲げ領域にレーザを照射するステップを含むヘッドアーム組立体の調整方法。

【請求項2】 請求項1に記載された方法であって、前記曲げにより、前記磁気ヘッドの静止姿勢角を調整するヘッドアーム組立体の調整方法。

【請求項3】 請求項2に記載された方法であって、前記曲げにより、磁気ディスクに対する前記磁気ヘッドの荷重を調整するヘッドアーム組立体の調整方法。

【請求項4】 修正装置と、レーザ発振装置とを含み、ヘッドアーム組立体を調整する装置であって、
前記ヘッドアーム組立体は、腕片と、ヘッド支持体と、磁気ヘッドとを含み、
前記ヘッド支持体は、一端が前記腕片に固定されており、
前記磁気ヘッドは、前記ヘッド支持体の他端側に取り付けられており、
前記修正装置は、前記腕片または前記ヘッド支持体に曲げを加えるものであり、
前記レーザ発振装置は、曲げ領域にレーザを照射するものである装置。

【請求項5】 請求項4に記載された装置であって、更に、測定装置と、制御装置とを含み、
前記測定装置は、前記曲げを検出し、
前記制御装置は、前記測定装置から供給される信号に基づき、前記レーザ発振装置、及び、前記修正装置を制御する装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ヘッドアーム組立体を調整する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】浮上型磁気ディスク装置において、磁気ヘッドを支持する構造として、磁気ヘッドをジンバルに取り付けたヘッド。ジンバル組立体(Head Gimbal Assembly、以下HGAと称する)及びHGAをアーム(腕片)に取り付けたヘッド。アーム組立体(Head Arm Assembly、以下HAAと称する)が知られている。本発明は、このうちのHAAを調整する方法及び装置に係る。

【0003】浮上型の磁気ディスク装置では、高密度記

録再生を達成するため、磁気ヘッドの静止姿勢角が高精度に保持されていること、及び、磁気ヘッドから磁気ディスクに加わる荷重が所定の値に設定されていることが基本的な要求事項となる。磁気ヘッドの静止姿勢角には、ピッチ角と、ロール角とが含まれる。

【0004】従来は、HGAの段階で、静止姿勢角及び荷重を所定値に修正していた。しかし、最近は、HAAでの仕上がり規格が、狭く、かつ、厳しくなっており、HGAの段階で、静止姿勢角及び荷重が規格内の値に調整されていても、HGAからHAAに至るまでの工程において、静止姿勢角及び荷重が所定値からずれてしまい、HAAの段階で、規格内に入らなくなることがある。

【0005】HAAの段階で、静止姿勢角及び荷重が所定の角度内にないとして、不良品扱いにすることは、複雑なプロセスを経て製造された高価な磁気ヘッド、及び、高価なジンバル及びロードビームの廃棄、更には、HGAの組立コストを無にすることを意味するから、許されない。

【0006】従来は、HGAの段階において、押圧治具を用いた機械的押圧によって、静止姿勢角ずれを修正していた。この押圧治具を用いた調整方法では、ロードビームの軸線上の1点を支点にして、他点を押圧することによって、ロードビームを曲げ、それによって磁気ヘッドの静止姿勢角を調整する。

【0007】しかしながら、機械的押圧により、ロードビームに大きな曲げ変位を与えても、ロードビームの有する復元力のために、曲げが元に戻る。このことは、仮に、この従来の技術を、HAAに適用した場合、HAAに備えられた腕片において、腕片に所定の間隔で備えられた腕片を、所定の静止姿勢角または荷重を与える曲げ変位よりも、著しく大きな曲げ変位で曲げなければならないことを意味し、調整作業が困難になる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、HAAの段階で静止姿勢角及び荷重を調整する方法及び装置を提供することである。

【0009】本発明のもう一つの課題は、腕片を構成する腕片に小さな曲げ変位を与えるだけで、必要な曲げ変位量を確保し得るHAAの調整方法及び装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、本発明に係る調整方法は、HAAに適用される。前記HAAは、腕片と、ヘッド支持体と、磁気ヘッドとを含む。前記ヘッド支持体は、一端が前記腕片に固定されている。前記磁気ヘッドは前記ヘッド支持体の他端側に取り付けられている。

【0011】上記構成のHAAにおいて、腕片またはヘッド支持体に曲げを加え、腕片またはヘッド支持体の曲

げ領域にレーザを照射する。

【0012】腕片またはヘッド支持体1に曲げを加えた場合、腕片またはヘッド支持体1には曲げに応じた応力が発生する。本発明では、曲げ領域にレーザを照射する。これにより、レーザを照射された曲げ領域における応力が、レーザの照射に伴う熱により、開放される。このため、このレーザ照射を受けた曲げ領域では、腕片またはヘッド支持体の復元量が小さくなり、加えられた曲げ角度に近い角度で曲ることになる。このことは、腕片またはヘッド支持体に与えられる曲げ変化量が小さくとも、腕片またはヘッド支持体に対し、大きな曲げ角度を付与できることを意味する。よって、腕片またはヘッド支持体を、小さな曲げ角度で曲げるだけでよい。

【0013】レーザを利用して熱応力を開放する技術は、例えば、特開平3-178021号公報、特開平10-269538号公報等に開示されている。しかしながら、これらの先行技術文献は、ロードビームに磁気ヘッドを搭載する前に、ロードビームを曲げる技術を開示するものであって、HAAについての曲げ技術を開示するものではない。仮に、これらの先行技術の適用によって、ロードビームを曲げた後でも、その後のHGAの組立工程及びHAAの組立工程において、静止姿勢角及び荷重が所定値からずれることがあるので、最終的な調整手段とはならない。

【0014】本発明は、HAAを得た後に静止姿勢角及び荷重のずれを修正する技術を開示するものであるから、上記先行技術文献に開示された発明とは異なる。本発明は、更に、上記調整方法の実施に直接使用される調整装置を開示する。

【0015】本発明の他の目的、構成及び効果については、実施の形態である添付図を参照して詳しく説明する。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係るHAA調整方法の実施に直接に用いられる調整装置の構成を示す図である。図示された調整装置は、レーザ発振装置91と、修正装置92と、測定装置93と、制御装置94とを含み、HAA95を調整する。

【0017】図2は本発明に係る調整方法が適用されるHAA95の正面図、図3は図2に図示されたHAA95の側面図である。図示されたHAA95は、ヘッド支持体1と、磁気ヘッド2と、腕片51とを含む。腕片51は、適当な非磁性金属材料、例えば、アルミ合金等を用いて一体成形されている。腕片51には、取り付け孔52が備えられている。取り付け孔52は、磁気ディスク装置に含まれる位置決め装置に取り付けるために用いられるものであって、基体50に貫通して設けられている。基体50は、調整のための支持具7に固定されている。

【0018】ヘッド支持体1は、一端が腕片51に、例

えばボール接続構造等によって固定されている。ヘッド支持体1は、ロードビーム11と、可撓体12とを含む。このHAA95は、その複数枚がスタックされ、ヘッド、スタック組立（Head Stack Assembly、以下HSAと称する）を構成する。

【0019】磁気ヘッド2は、ヘッド支持体1の他端側に取り付けられている。磁気ヘッド2は、取り付け側とは反対側の表面が、空気ベアリング面となる。磁気ヘッド2は、ヘッド支持体1を構成する可撓体12に備えられている。ヘッド支持体1と、磁気ヘッド2との組み合わせは、HGAと称される。

【0020】図4はHGAの平面図、図5は図4に示したHGAの底面図、図6は図5の底面図においてHGAの部分を拡大して示す図、図7は図6に示したHGAを正面視した図である。

【0021】これらの図を参照すると、ロードビーム11は、中央を通る長手方向軸線Lの自由端近傍に突起部111を有する。図示されたロードビーム11は、幅方向の両側に折り曲げ部118を有しており、この折り曲げ部118により、剛性を増加させてある。また、ロードビーム11には、腕片51に取り付けるための孔116が設けられている。ロードビーム11は、種々の構造、形状をとることができ、図示実施例には限定されない。例えば、ロードビーム11には、記録媒体（図示しない）に対する磁気ヘッド2の追従性を向上させるための孔、または、全体の弾性を増すための孔が設けられることがある。

【0022】可撓体12は薄いバネ板材で構成され、一方の面がロードビーム11の突起部111を有する側の面に取り付けられ、突起部111から押圧荷重を受けている。可撓体12は、接点13において、ロードビーム11の突起部111を有する側に、カシメ等の手段により貼り合わされている。カシメの代わりに、スポット溶着等の手段を用いてもよい。

【0023】更に、可撓体12は、中央に舌状部120を有する。舌状部120は、一端が可撓体12の横枠部121に結合されている。可撓体12の横枠部121は両端が外枠部123、124に連なっている。外枠部123、124と舌状部120の間には、舌状部120の周りに、溝122が形成されている。舌状部120の一面には磁気ヘッド2が接着剤などで取り付けられ、突起部111の先端がバネ接触している。配線3は磁気ヘッド2に備えられた磁気変換素子の取出電極に接続される。

【0024】再び、図1を参照して説明する。レーザ発振装置91は、腕片51の曲げ領域6にレーザLAを照射する。レーザ発振装置91は、YAGレーザを含め、各種のものを用いることができる。図示されたレーザ発振装置91は、レーザ発振部911と、レーザ照射部912とを含む。レーザ照射部912は、腕片51の領域

10

20

30

40

50

6に向けられている。

【0025】修正装置92は、腕片51に曲げを加える。ピッチ角調整の場合は、修正装置92の可動腕922が直線的に駆動され、ロール角調整の場合は、腕片51に対し、長手軸線方向Lの周りの捻りを加えるように、駆動される。図示された修正装置92は、モータ等を含む駆動部921と、駆動部921によって駆動される可動腕922とを有する。

【0026】測定装置93は、腕片51の曲げを検出する。測定装置93は、非接触方式、または、接触方式によって、腕片51の曲げを検出する。非接触方式はCCDカメラ等の撮像装置によって実現することができる。接触方式の場合は、一本または複数本の変位測定用接触子(ロードセル)を用いることができる。

【0027】腕片51の曲げを検出する手法としては、腕片51の曲げを直接に検出する手法、ロードビーム11の傾斜を検出する手法、及び、磁気ヘッド2の空気ベアリング面の傾斜を検出する手法を挙げることができる。この内でも、磁気ヘッド2の空気ベアリング面の傾斜を検出する手法が最も適している。腕片51を曲げるのは、磁気ヘッド2のピッチ角及びロール角を調整するためであるから、磁気ヘッド2の空気ベアリング面の傾斜を検出する手法は、磁気ヘッド2のピッチ角及びロール角を直接に検出できるという利点を得られる。

【0028】測定装置93によって得られた検出信号は、制御装置94に供給される。図示された測定装置93は、信号処理部931と、検出装置932とを含む。撮像部932は、例えば、CCD等の撮像手段または変位測定用接触子を含む。

【0029】制御装置94は、測定装置93から供給される信号に基づき、レーザ発振装置91、及び、修正装置92を制御する。制御装置94は、一般には、コンピュータによって構成される。

【0030】図8は図1に示した調整装置を用いた静止姿勢角調整方法を説明する拡大図である。図8に示すように、修正装置92の可動腕922により、腕片51を上下方向から挟み込み、可動腕922を方向P1または方向P2に直線的に移動させる。これにより、腕片51が方向P1または方向P2に曲げられる。この曲げによりピッチ角が調整される。

【0031】この場合、本発明では、腕片51に機械的な曲げを与えながら、腕片51の曲げ領域6にレーザLAを照射する。腕片51に機械的な曲げを加えた場合、腕片51には曲げに応じた応力が発生する。本発明において、腕片51の曲げ領域6にレーザLAを照射するので、レーザLAを照射された曲げ領域6における応力が、レーザLAの照射に伴う熱により、開放される。このため、このレーザLA照射を受けた曲げ領域6では、腕片51の復元量が小さくなり、加えられた曲げ角度に近い角度で曲ることになる。このことは、腕片51に与

えられる曲げ変化量が小さくとも、腕片51に対し、大きな曲げ角度を付与できることを意味する。レーザLAは、照射を受けた部分に溶断、変色等を与えないような条件で照射される。このような条件は、レーザ出力の調整、焦点の変更等によって容易に設定できる。

【0032】ロール角を調整する場合は、修正装置92の可動腕922により、腕片51に方向R1または方向R2の機械的な捻りを与えながら、腕片51の曲げ領域6にレーザLAを照射する。腕片51に捻りを加えた場合、腕片51には捻り曲げに応じた応力が発生する。本発明において、腕片51の曲げ領域6にレーザLAを照射するので、レーザLAを照射された曲げ領域6における応力が、レーザLAの照射に伴う熱により、開放される。このため、このレーザLA照射を受けた曲げ領域6では、腕片51の復元量が小さくなり、加えられた捻り角度に近い角度で曲ることになる。このことは、腕片51に与えられる捻り変化量が小さくとも、腕片51に対し、大きな捻り角度を付与できることを意味する。

【0033】腕片51の曲げは、測定装置93によって検出される。腕片51の曲げは、可撓体12及び可撓体12に装着された磁気ヘッド2の傾斜として反映される。そこで、この実施例では、検出装置932により、磁気ヘッド2の空気ベアリング面の傾斜から、ピッチ角及びロール角を検出するようになっている。図示された検出装置932は、CCDカメラ等の撮像装置である。

【0034】測定装置93によって得られた検出信号は、制御装置94に供給される。制御装置94は、測定装置93から供給される信号に基づき、レーザ発振装置91、及び、修正装置92を制御する。

【0035】従って、制御回路94に曲げ角度情報テーブルを持つことにより、腕片51の曲げが適正値になったことを判定し、判定結果に基づいて、修正装置92の動作を停止させることにより、ピッチ角、及び、ロール角を自動的に調整することができるようになる。修正装置92の動作停止とともに、レーザ発振装置91のレーザ発振を停止させることもできる。

【0036】更に、上述したピッチ角及びロール角の調整により、ロードビーム11から突起部111を介して磁気ヘッド2に加わる荷重を調整し、延ては、磁気ヘッド2の浮上特性を制御することができる。荷重測定に当たっては、測定装置93の検出装置932を、ロードセル等の荷重測定用接触子によって構成し、この接触子を、磁気ヘッド2のスライダに押し当てる構成を採用することができる。

【0037】図9は本発明に係る調整方法の実施に直接に用いられる調整装置の別の構成を示す図である。図において、図1に図示された構成部分と同一の構成部分については、同一の参照符号を付してある。この実施例において、レーザ発振装置91は、可撓体12とロードビーム11との接続点13、及び、磁気ヘッド2との間に

現れる可撓体12の領域6にレーザLAを照射する。レーザ照射部912は、可撓体12の領域6に向けられている。

【0038】修正装置92の可動腕922は、可撓体12を保持して、方向P1もしくは方向P2に直線的に移動し、または、方向R1もしくは方向R2に回転する。この他、可撓体12に接触し、方向P1もしくは方向P2に直線的に移動することにより、可撓体12に対して、ピッチ角変化及びロール角変化を与えるような構成であってもよい。

【0039】測定装置93は、可撓体12の曲げを検出する。測定装置93は磁気ヘッド2の例えば空気ベアリング面に向けられている。測定装置93によって得られた曲げ検出信号は、制御装置94に供給される。

【0040】図10は図9に示した調整装置における静止姿勢角調整を説明する拡大図である。図10に示すように、修正装置92の可動腕922により、可撓体12の横枠部121を挟み込み、可動腕922を方向P1または方向P2に直線的に移動させる。これにより、可撓体12が方向P1または方向P2に曲げられる。この曲

げによりピッチ角が調整される。

【0041】従来は、上述の機械的な曲げによって、ピッチ角を調整していた。本発明では、これとは異な

って、可撓体12に機械的な曲げを与えながら、可撓体12の領域6にレーザLAを照射する。

【0042】図11は図10に示す静止姿勢角調整におけるレーザの照射領域を示す図である。図示するように、可撓体12とロードビーム11との接続点13、及び、磁気ヘッド2の間に現れる可撓体12の領域6にレーザLAを照射する。レーザLAの照射を受ける領域6は、磁気ヘッド2の後方、側方等であって、曲げが生じる領域であればよい。

【0043】可撓体12に機械的な曲げを加えた場合、可撓体12には曲げに応じた応力が発生する。本発明において、可撓体12の曲げを生じる領域6にレーザLAを照射するので、レーザLAを照射された領域6における応力が、レーザLAの照射に伴う熱により、開放される。このため、このレーザLAの照射を受けた領域6では、可撓体12の復元量が小さくなり、加えられた曲げ角度に近い角度で曲ることになる。このことは、可撓体12に与えられる曲げ変化量が小さくとも、可撓体12に対し、大きな曲げ角度を付与できることを意味する。レーザLAは、可撓体12の照射を受ける領域6がステンレススチールで構成されている場合、その表面温度が、例えば、150～250℃となるように照射するのが好ましい。

【0044】レーザLAの照射を受ける可撓体12の領域6は、可撓体12とロードビーム11との接続点13、及び、磁気ヘッド2の間に現れる部分である。この部分で、可撓体12が曲げられる。従って、可撓体12

の曲げ角度が、磁気ヘッド2のピッチ角にそのまま反映される。よって、可撓体12の小さな曲げ角度で、大きなピッチ角変化量を確保することができる。

【0045】測定装置93は、磁気ヘッド2の空気ベアリング面の変位などから、可撓体12の曲げを検出する。測定装置93によって得られた曲げ検出信号は、制御装置94に供給される。制御装置94は、測定装置93から供給される信号に基づき、レーザ発振装置91、及び、修正装置92を制御する。

10 【0046】従って、制御回路94に曲げ角度情報テーブルを持つことにより、可撓体12の曲げが適正值になったことを判定し、判定結果に基づいて、修正装置92の動作を停止させることにより、ピッチ角を自動的に調整することができるようになる。修正装置92の動作停止とともに、レーザ発振装置91のレーザ発振を停止させることもできる。

【0047】ロール角を調整する場合は、修正装置92の可動腕922により、可撓体12の横枠部121を挟み込み、可動腕922を方向R1または方向R2に回転させる。これにより、可撓体12が方向R1または方向R2に捻られる。

【0048】修正装置92により、可撓体12に機械的な捻りを与えながら、可撓体12とロードビーム11との接続点13、及び、磁気ヘッド2の間に現れる可撓体12の領域6にレーザLAを照射する。

【0049】可撓体12に捻りを加えた場合、可撓体12には捻り曲げに応じた応力が発生する。本発明において、可撓体12の曲げを生じる領域6にレーザLAを照射するので、レーザLAを照射された領域6における応力が、レーザLAの照射に伴う熱により、開放される。このため、このレーザLA照射を受けた領域6では、可撓体12の復元量が小さくなり、加えられた捻り角度に近い角度で曲ることになる。このことは、可撓体12に与えられる捻り変化量が小さくとも、可撓体12に対し、大きな捻り角度を付与できることを意味する。

【0050】レーザLAの照射を受ける可撓体12の領域6は、可撓体12とロードビーム11との接続点13、及び、磁気ヘッド2の間に現れる部分である。この部分で、可撓体12が捻られる。従って、可撓体12の曲げ角度が、磁気ヘッド2のロール角にそのまま反映される。よって、可撓体12の小さな捻り角度で、大きなロール角変化量を確保することができる。

【0051】測定装置93は、磁気ヘッド2の空気ベアリング面の傾斜角または捻り角等から、可撓体12の捻り角度を検出する。測定装置93によって得られた捻り検出信号は、制御装置94に供給される。制御装置94は、測定装置93から供給される信号に基づき、レーザ発振装置91、及び、修正装置92を制御する。

【0052】従って、制御回路94に捻り角度情報テーブルを持つことにより、可撓体12の捻り角度が適正值

20

30

40

50

になったことを判定し、判定結果に基づいて、修正装置92の動作を停止させることにより、ロール角調整を自動的に実行することができるようになる。修正装置92の動作停止とともに、レーザ発振装置91のレーザ発振を停止させることもできる。

【0053】図12は本発明に係る調整装置の別の実施例を示す図である。この実施例の特徴は、レーザ遮蔽手段4を有し、このレーザ遮蔽手段4により、磁気ヘッド2に、レーザLAが照射されるのを阻止するようにしたことである。レーザ遮蔽手段4は、レーザLAから保護すべき部分、例えば磁気ヘッド2、配線3のパターン等を遮蔽すればよいのであって、図示実施例の態様には限定されない。

【0054】図13は本発明に係る調整装置の別の実施例を示す図である。図において、先に示された図面に現れた構成部分と同一の構成部分については、同一の参照符号を付してある。この実施例の特徴は、修正装置92の可動腕922により、可撓体12及び磁気ヘッド2と一緒に挟み込み、可動腕922を方向P1もしくは方向P2に直線的に移動させ、または、方向R1もしくは方向R2に回転させることにより、ピッチ角及びロール角を調整するようになっていることである。この実施例の場合も、図1～図11に図示した実施例と、同様の作用効果を奏する。また、図13に示した構造に、図12に示したレーザ遮蔽手段を付加することもできる。

【0055】図14は本発明に係る調整装置における修正装置92の別の例を示す図、図15は図14に示した装置を、左側面側からみた図である。図において、先に示された図面に現れた構成部分と同一の構成部分については、同一の参照符号を付してある。この実施例では、修正装置92は、4つの可動腕922～925を有する。可動腕922～925は、何れも、ピン状であり、先端部が可撓体12の外枠部123、124に接触できる位置に配置されている。可動腕922、924は、可撓体12の一面側（磁気ヘッド2を取り付けた面側）に配置され、可動腕923、925は可撓体12の他面側に配置されている。図示では、可動腕922と可動腕923とが対向し、可動腕924と可動腕925とが対向しているが、対向していなくてもよい。即ち、互いに異なる位置に配置してもよい。

【0056】図16、17は図14、15に示した修正装置によるピッチ角修正方法を示す図である。まず、図16に示すように、可動腕923、925を方向P1に

直線的に移動させ、その先端で、可撓体12の外枠部123、124を押すことにより、ピッチ角を修正することができる。この場合のピッチ角の修正方向P1を正方向とする。

【0057】図17は、ピッチ角を負方向P2に調整する場合を示し、可動腕922、924を方向P2に直線的に移動させ、その先端で、可撓体12の外枠部123、124を押す。これにより、ピッチ角を負方向P2に調整することができる。

10 【0058】図18、19は図14、15に示した修正装置92によるロール角修正方法を示す図である。まず、図18に示すように、可動腕923を方向P1に直線的に移動させ、その先端で、可撓体12の外枠部123を押すと同時に、可動腕924を方向P2に直線的に移動させ、その先端で、可撓体12の外枠部124を押す。これにより、ロール角を方向R1に修正することができる。この場合のロール角の修正方向R1を正方向とする。

20 【0059】図19は、ロール角を負方向R2に調整する場合を示し、可動腕922を方向P2に直線的に移動させ、その先端で、可撓体12の外枠部123を押すと同時に、可動腕925を方向P1に直線的に移動させ、その先端で、可撓体12の外枠部124を押す。これにより、ロール角を負方向R2に調整することができる。

【0060】図14～図19に示したピッチ角及びロール角修正プロセスにおいて、可撓体12の曲げを生じる領域6にレーザLAを照射することは、既に述べた通りである。

30 【0061】次に、実測データを参照して、本発明の効果を更に具体的に説明する。表1は修正量(mm)とピッチ角変化量(min)との関係を示す実測データである。表1は、図14、図15に示す構成の装置において、修正装置92の可動腕922を方向P1に駆動し、可撓体12に曲げ変位を生じさせた場合の変位量を、正の修正量(mm)とし、修正装置92の可動腕922を方向P2に駆動し、可撓体12に曲げ変位を生じさせる場合の変位量を、負の修正量(mm)として表示してある。修正量0(mm)は可動腕922から可撓体12に曲げが加わっていない状態に対応する。表1において、
40 レーザ無しとは可撓体12の領域6にレーザLAを照射しない(従来技術)ことを意味し、レーザありは可撓体12の領域6にレーザLAを照射した(本発明)ことを意味する。

表 1

ピッチ方向修正量 (mm)	ピッチ角変化量 (min)	
	レーザ無し	レーザ有り
-0.8		
-0.7	-51.05	-118.63
-0.6	-36.75	-91.25
-0.5	-25.46	-68.30
-0.4	-15.08	-46.70
-0.3	-5.16	-24.58
-0.2	-3.32	-15.92
-0.1	-1.75	-8.68
0		
0.1	1.03	6.29
0.2	2.62	9.58
0.3	8.40	18.60
0.4	14.06	24.38
0.5	18.54	36.98
0.6	25.68	52.46
0.7	32.74	68.84
0.8	41.85	94.74

【0062】図20は表1のデータをグラフ化して示す図である。図20において、横軸に修正量(mm)をとり、縦軸にピッチ角変化量(min)をとってある。図20の曲線L11、L12は、表1の「レーザ有り」の特性であり、曲線L21、L22は表1の「レーザ無し」の特性である。

【0063】表1及び図20を参照すると明らかなように、レーザ有り(特性L11、L12)の場合は、レーザ無し(特性L21、L22)の場合と比較して、可撓体12に与えられる修正量が小さくとも、大きなピッチ角変化量を生じさせることができる。例えば、修正量-0.4(mm)の場合のピッチ角変化量は、レーザ無しの場合、-15.08(min)であるが、レーザ有りの場合はその約3倍の-46.70(min)にもなる。修正量0.8(mm)の場合のピッチ角変化量は、レーザ無しの場合は41.85(min)であるが、レーザ有りの場合はその約2.5倍の94.74(mi

*n)にもなる。

【0064】次に、表2は修正量(deg.)とロール角変化量(min)との関係を示す実測データである。表2は、図14、15に示す構成の装置において、修正装置92の可動腕923を方向P1に駆動し、可動腕924を方向P2に駆動し、可撓体12に方向R1の曲げ角を生じさせた場合(図18参照)の角変位量を、正の修正量(deg.)とし、修正装置92の可動腕922を方向P2に駆動し、可動腕925を方向P1に駆動し、可撓体12に方向R2の曲げ角を生じさせ角変位量を、負の修正量(deg.)として表示してある。修正量0(deg.)は可撓体12に曲げ角が生じていない状態に対応する。表2において、「レーザ無し」は可撓体12の領域6にレーザLAを照射しない(従来技術)ことを意味し、「レーザ有り」は可撓体12の領域6にレーザLAを照射した(本発明)ことを意味する。

*40

表 2

ロール角修正量 (dig.)	ロール角変化量 (min)	
	レーザ無し	レーザ有り
30	6.64	35.83
20	1.85	16.74
10	1.24	4.69
0		
-10	-0.82	-5.12
-20	-1.37	-17.59
-30	-4.51	-36.94

【0065】図21は表2のデータをグラフ化して示す図である。図21において、横軸に修正量 (dig.) をとり、縦軸にロール角変化量 (min) をとってある。図21の曲線L13、L14は、表2のレーザ有りの特性であり、曲線L23、L24は表2のレーザ無しの特性である。

【0066】表2及び図21を参照すると明らかなように、レーザ有り（特性L13、L14）の場合は、レーザ無し（特性L23、L24）の場合と比較して、可撓体12の小さな曲げ角度で、大きなロール角変化量を生じさせることができる。例えば、修正量10 (dig.) の場合のロール角変化量は、レーザ無しの場合、1.24 (dig.) であるが、レーザ有りの場合はその約4倍の4.69 (dig.) にもなる。修正量30 (dig.) の場合のロール角変化量は、レーザ無しの場合は6.64 (dig.) であるが、レーザ有りの場合はその約5倍の35.83 (dig.) にもなる。

【0067】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、次のような効果を得ることができる。

(a) HAAの段階で静止姿勢角及び荷重を調整する方法及び装置を提供することができる。

(b) 腕片またはヘッド支持体に小さな曲げ変位を与えるだけで、必要な曲げ変位量を確保し得るHAAの調整方法及び装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るHAAの調整方法の実施に直接に用いられる調整装置の構成を示す図である。

【図2】本発明に係る調整方法が適用されるHAAの正面図である。

【図3】図2に図示されたHAAの側面図である。

【図4】図2、3に図示されたHAAに含まれるHGAの平面図である。

【図5】図4に示したHGAの底面図である。

【図6】図5の底面図においてHGAの部分を拡大して*

*示す図である。

【図7】図6に示したHGAを正面視した図である。

【図8】図1に示した調整装置を用いた静止姿勢角調整方法を説明する拡大図である。

【図9】本発明に係る調整方法の実施に直接に用いられる調整装置の別の構成を示す図である。

【図10】図9に示した調整装置における静止姿勢角調整を説明する拡大図である。

【図11】図10に示す静止姿勢角調整におけるレーザの照射領域を示す図である。

【図12】本発明に係る調整装置の別の実施例を示す図である。

【図13】本発明に係る調整装置の別の実施例を示す図である。

【図14】本発明に係る調整装置における修正装置の別の例を示す図である。

【図15】図14に示した装置を、左側面側からみた図である。

【図16】ピッチ角を正方向に調整する場合を示す図である。

【図17】ピッチ角を負方向に調整する場合を示す図である。

【図18】ロール角を正方向に調整する場合を示す図である。

【図19】ロール角を負方向に調整する場合を示す図である。

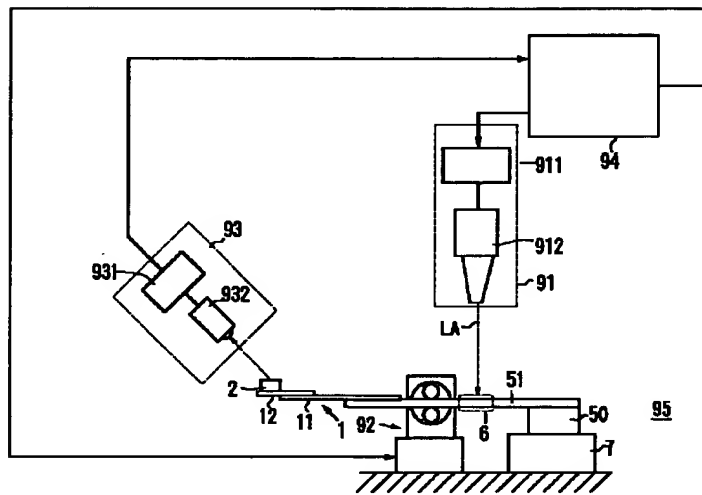
【図20】表1のデータをグラフ化して示す図である。

【図21】表2のデータをグラフ化して示す図である。

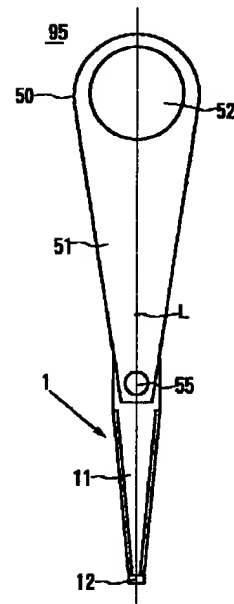
【符号の説明】

91	レーザ発振装置
92	修正装置
93	測定装置
94	制御装置
95	HAA

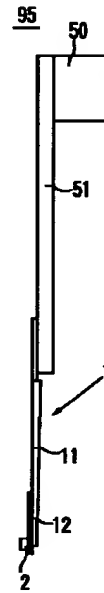
【図1】



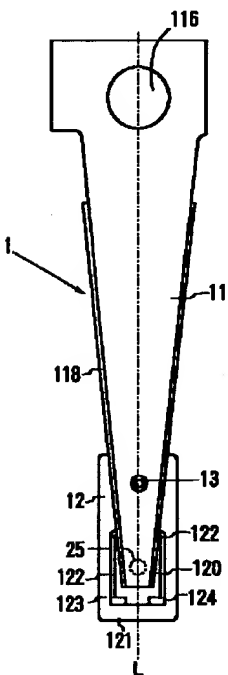
【図2】



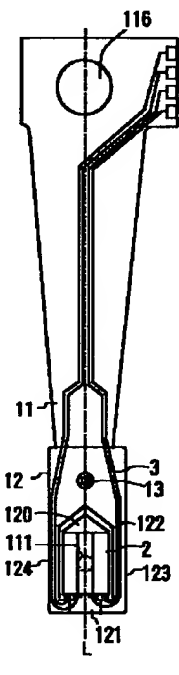
【図3】



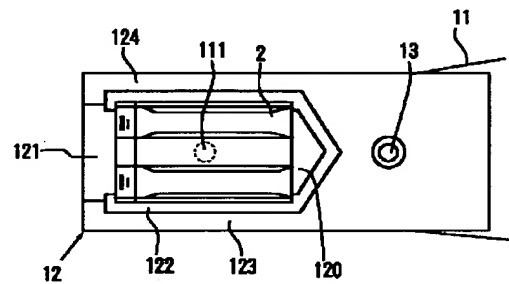
【図4】



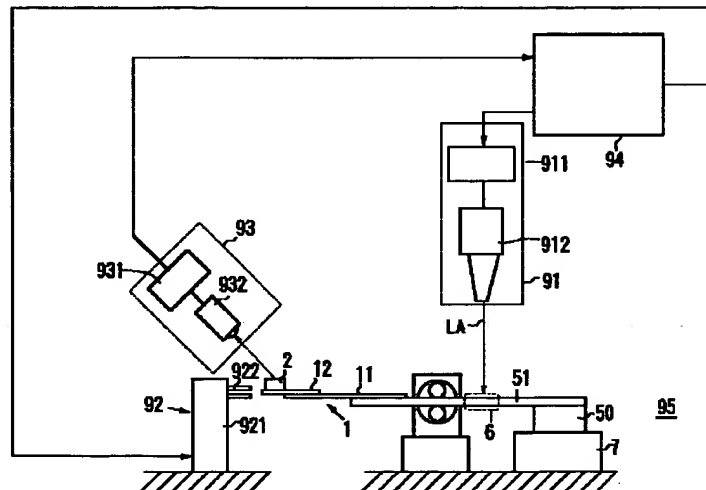
【図5】



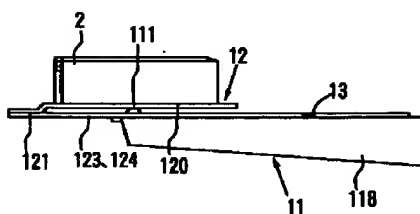
【図6】



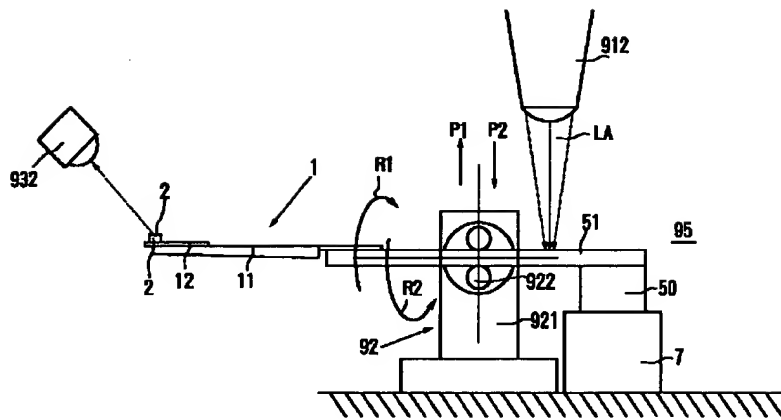
【図9】



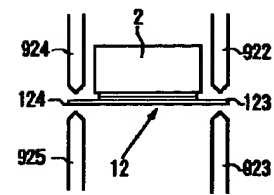
【図7】



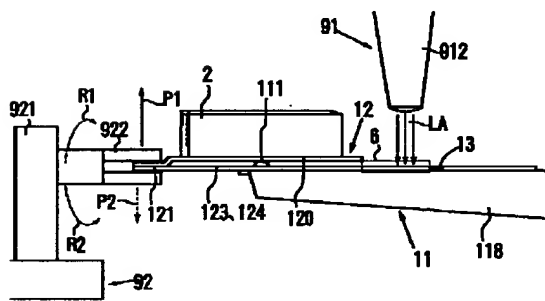
【図8】



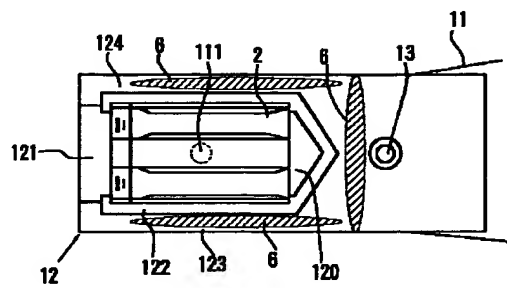
【図15】



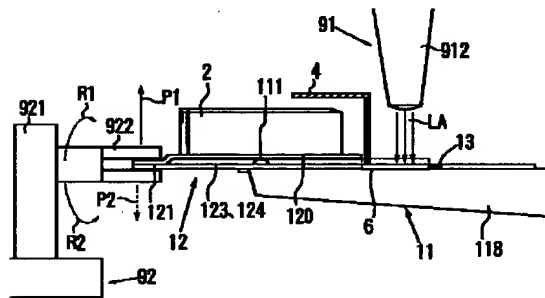
【図10】



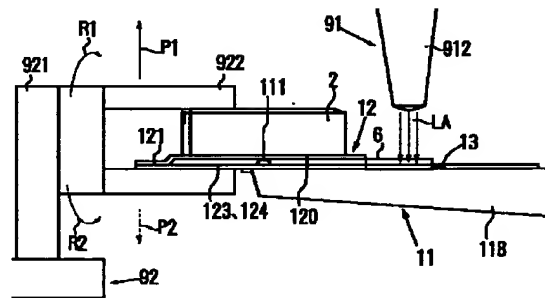
【図11】



【図12】



【図13】

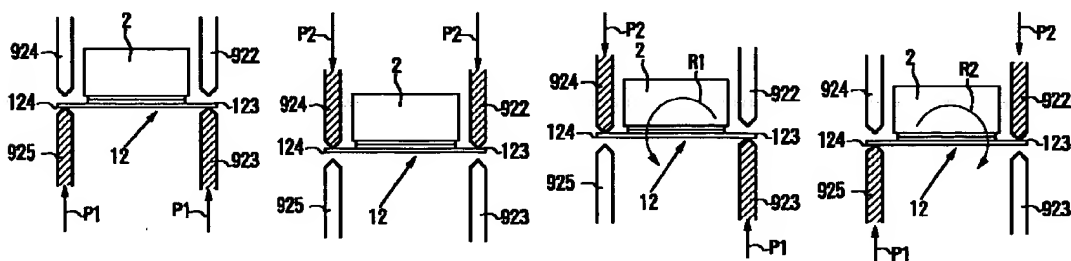


【図16】

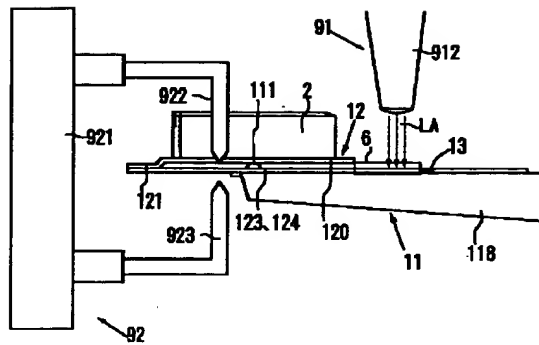
【図17】

【図18】

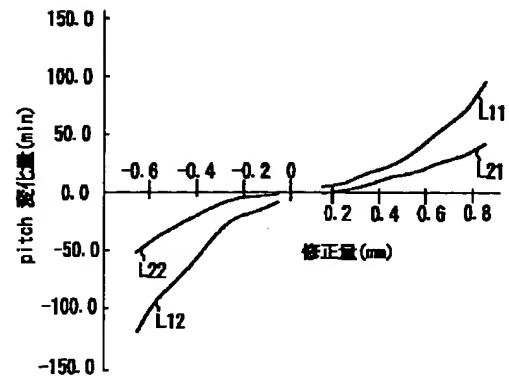
【図19】



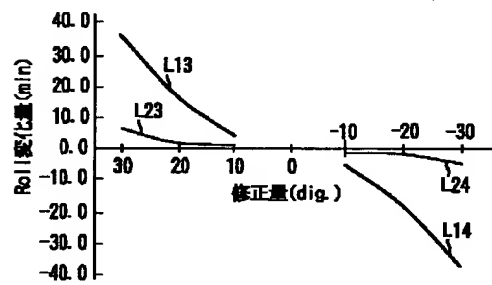
【図14】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D042 AA07 BA08 CA01 DA02 DA08
DA10
5D059 AA01 BA01 CA16 CA18 DA02
DA31 EA12 EA16